

BEST AVAILABLE COPY

⑦ PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 64-068659

(43) Date of publication of application : 14.03.1989

(51) Int.CI.

G01N 33/22  
G01D 3/04  
G01N 9/00  
G01N 11/04

(21) Application number : 62-225788

(71) Applicant : MAZDA MOTOR CORP

(22) Date of filing : 09.09.1987

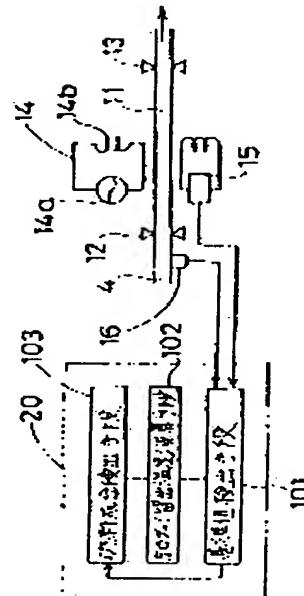
(72) Inventor : KIDO AKIHIRO  
MORIMOTO KENJI  
NAGAO AKIO

(54) FUEL COMPONENT DETECTING DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To detect components of fuel by an easy detecting means by detecting the viscosity and concentration of the fuel, converting the viscosity or concentration into 50% distillate temperature, and calculating an octane value or cetane value from the result.

CONSTITUTION: A magnetic tube 11 linked with a bypass passage provided between a fuel tank and a fuel pump is excited by a high-frequency exciting device 14 and its vibration frequency is detected by a frequency counter 15. A reference value detecting means 101 calculates the fuel concentration from the detected vibration frequency and fuel temperature from a temperature sensor 16 and outputs it to a 50% distillate temperature detecting means 102. The means 102 decides whether or not the concentration is larger than 0.8 and calculates 50% distillate temperature or obtains a proper value within a 80W90° C range. A fuel component detecting means 103 receives the outputs of the means 101 and 102 and calculates the octane or cetane value. Consequently, the fuel components are detected by the easy means.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

---

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(7)

⑩ 日本国特許序 (JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報 (A) 昭64-68659

⑬ Int. Cl.

G 01 N 33/22  
G 01 D 3/04  
G 01 N 9/00  
11/04

識別記号

序内整理番号

B-7055-2G  
C-7809-2F  
C-7005-2G  
Z-7005-2G

⑭ 公開 昭和64年(1989)3月14日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 燃料成分検出装置

⑯ 特 願 昭62-225788

⑰ 出 願 昭62(1987)9月9日

⑮ 発明者	城 戸 章 宏	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑮ 発明者	森 本 賢 治	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑮ 発明者	長 尾 彰 士	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑯ 出願人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑰ 代理人	弁理士 前 田 弘		

## 明細書

ものである。

(従来の技術)

燃料のオクタン値、セタン値が、燃料中の芳香族炭化水素含有率と相関があることに着目し、これを燃焼の燃焼率あるいは紫外線吸収率によって検出するものは知られている（例えば、特開昭61-243352号公報参照）。

(発明が解決しようとする問題)

ところが、石油系燃料では、芳香族炭化水素含有率が大きいほど、オクタン値が大となる傾向であるが、これにオクタン値が高いアルコールを加えたブレンド燃料の場合には、芳香族炭化水素含有率は下がるもの、オクタン値は上がることになるので、上述した従来の技術は、石油系燃料においてのみ有効であって、ブレンド燃料の場合には適用し得ない。

ところで、一般に、セタン値は燃料の密度と30%溶出温度によって以下の実験式で表現できることが確認されている（ASTM参照）。

## 1. 発明の名称

燃料成分検出装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 燃料中のオクタン値、セタン値等の燃料成分を50%溶出温度、燃料の密度等に基づいて検出するようにしたものにおいて、燃料の密度あるいは密度の少なくとも一方を検出する基準検出手段と、底基準検出手段の出力を受け燃料の粘度あるいは密度を50%溶出温度に換算する50%溶出温度換算手段と、上記基準検出手段および50%溶出温度換算手段の出力を受け、セタン値またはオクタン値を算出する燃料成分検出手段とを備えることを特徴とする燃料成分検出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、アルコール、軽油、ガソリンおよびそれらのブレンド燃料のセタン値、オクタン値を検出することができる燃料成分検出装置に関する

$$C = 67.633 (\log A)^2 + 2.2088 B \log A + 0.01247 B^2$$

$$- 423.51 \log A - 4.7608 B + 419.59 \quad \text{---} \textcircled{1}$$

ここで  $C$  : セタン値

$$A = \frac{9}{5} T_{50} + 32 \quad (\text{°F})$$

B : API比重

$$B = \frac{141.6}{P_{15}} - 131.6$$

 $T_{50}$  : 50%揮出温度 (°C) $P_{15}$  : 60°F (16°C) での密度また、セタン値とオクタン値との間には、次の  
様な関係がある。

$$ON = 1.20 - 2CN \quad \text{---} \textcircled{2}$$

ここで  $ON$  : オクタン値

CN : セタン値

すなわち、燃料の密度  $P_{15}$  と 50%揮出温度  
 $T_{50}$  とから、式 $\textcircled{1}$ によりセタン値、オクタン  
値の算出が可能である。

したがって、このような密度  $P_{15}$  と 50%揮出温度  $T_{50}$  とから燃料成分を検出する装置を製作し、車両に搭載することが考えられるが、 $T_{50}$  を直接測定する装置は大型化するので、車両は四輪である。

そこで、発明者が、自動車用燃料（アルコール、ガソリン、軽油）の  $T_{50}$  と他の燃料物性値との  
相関を調査したところ、 $T_{50}$  が燃料の動粘度（

#### （作用）

各部位検出手段にて燃料の粘度あるいは密度を  
検出すると、それが、50%揮出温度換算手段にて  
50%揮出温度に換算され、その結果により、  
燃料成分検出手段にて、セタン値またはオクタン  
値が算出される。

#### （実施例）

以下、本発明の実施例を図面に沿って説明する。  
燃料供給系の全体構成を示す第1図において、  
1は燃料タンクで、該燃料タンク1より、燃料が  
ポンプ2によって燃料通路3を通じて各部へ送給さ  
れるようになっている。燃料通路3の燃料ポンプ  
2上流側には、バイパス通路4が設けられ、該バ  
イパス通路4に燃料成分検出装置5が介設されて  
いる。

上記燃料成分検出装置5は、具体的には、第2  
図に示すように構成されている。第2図において、  
11はバイパス通路4に通ずる磁化チューブで、  
支持部材12、13にて支持されている。この磁  
化チューブ11は、高周波加磁装置14（交流電

#### 特開昭64-68859 (2)

30°C) と強く相関を示すことを観察した（第5  
図参照）。また、これら燃料の動粘度と密度との  
間にも相関があることを見出しました（第6図参照）。

従って、燃料の密度あるいは粘度のいずれか一  
方を検出すれば、第5図および第6図によりその  
燃料のセタン値、オクタン値を検出することが可  
能となることがわかる。

本発明はかかる点に着目してなされたもので、  
燃料の粘度にかかわりなく、セタン値、オクタン  
値の検出をできることができる燃料成分検出装置を  
提供することを目的とする。

#### （問題点を解決するための手段）

本発明は、燃料の粘度あるいは密度の少なくとも一方を検出する基準値検出手段と、該基準値検  
出手段の出力を受け燃料の粘度あるいは密度を5  
0%揮出温度に換算する50%揮出温度換算手段と、  
上記基準値検出手段および50%揮出温度換算  
手段の出力を受け、セタン値またはオクタン値  
を算出する燃料成分検出手段とを備えるものであ  
る。

部14a、加振コイル14b）によって加振され  
るようになっている。15は周波数カウンタで、  
上記加振装置14にて加振された周波数をカウントして  
検出する磁化チューブ11の振動数を検出するも  
のである。16は上流側の支持部材12よりもさ  
らに上流側に設けられた温度センサで、燃料温度  
を検出するようになっている。

20はコントローラで、周波数カウンタ15の  
出力を受け振動数に基づき、燃料の密度を検出する  
基準値検出手段101と、該基準値検出手段1  
01の出力を受け、密度を50%揮出温度に換算  
する50%揮出温度換算手段102と、同記手段  
101、102の出力を受け、前述した式 $\textcircled{1}$ 、  
 $\textcircled{2}$ に基づき、セタン値またはオクタン値を算出  
する燃料成分検出手段103とを備える。

ところで、検討部の質量をM、ばね定数をK  
とすると、固有振動数nは、

$$n = \sqrt{K/M} \quad \text{---} \textcircled{3}$$

である。なお、固有部の質量Mは、磁化チューブ  
11の質量mと該磁化チューブ11内の燃料の

## 特開昭64-88659 (3)

質量 $m$ との和である ( $M = m_0 + m$ )。

よって、強化チューブ $11$ の容積を $V$ 、検出する振動数を $f$ 、 $m = 0$ のときの振動数を $f_0$ 。すると、密度 $\rho$ は、

$$\rho = m/V$$

$$= K/4\pi^2 V \times (1/f^2 - 1/f_0^2) \quad \text{④}$$

となる。

密度は $60^{\circ}\text{P}$  ( $15^{\circ}\text{C}$ ) の値 $\rho_{15}$ が必要であるので、温度センサ $18$ で検出した燃料温度に基づいて補正する必要がある。

$$\rho_{15} = \rho_0 - A (t - 15) \quad \text{⑤}$$

$A$  : 燃料によって定まる定数

続いて、上記コントローラ $20$ による処理の流れを、第4図に沿って説明する。

スタートすると、先ず、周波数カウンタ $15$ より検出された振動数 $f$ 、温度センサ $16$ により検出された燃料温度 $t$ が入力され (ステップ $S_1$ )、それらおよび質量 $M$ に基づき、式④を用いて密度 $\rho_{15}$ が演算される (ステップ $S_0$ )。

それから、密度 $\rho_{15}$ が $0.8$ を越えるか否か

に構成される。

$21$ は吐出ポンプで、バイパス通路 $22$  (通路 $20$ )において燃料を圧送するようになっている。この圧送される燃料は、粘性による圧力損失を生ずるので、所走距離 $s$ だけ遅延して圧力センサ $23$ 、 $24$ を設け、それらの間での圧力損失 $\Delta P$ を測定し、また、圧力センサ $24$ に対応する位置で流速計 $25$ により流速 $v$ を測定すれば、粘度 $\mu$ は次式により求まる。

$$\mu = \frac{D^2 \Delta P}{32 \cdot 4} \quad \text{⑥}$$

$$\nu = \mu / \rho$$

粘度は $30^{\circ}\text{C}$ の値が必要であるので、流速計 $25$ 下流に設けた温度センサ $26$ で検出した燃料温度により、次式により補正する必要がある。

$$\nu_{30} = 10^{11} (\log(\log(\nu + 0.8) + \log \frac{T_{30}}{T_{\nu}}) - 0.8) \quad \text{⑦}$$

ここで  $\nu_{30}$  :  $30^{\circ}\text{C}$ における粘度

$T_{30}$  :  $30^{\circ}\text{C}$ における温度

$\nu$  :  $t^{\circ}\text{C}$ における粘度

$T_{\nu}$  :  $t^{\circ}\text{C}$ における温度

$a$  = 定数

を判定し (ステップ $S_5$ )。越える場合は、第5回および第6回に示す図から $50\%$ 抽出温度

$T_{30}$ を直ちに演算する (ステップ $S_4$ )。一方、越えない場合は、第5回および第6回に示す図から $T_{30}$ を直ちに演算することができないので、 $80\sim90^{\circ}\text{C}$ の範囲内の適当な値とする (ステップ $S_6$ )。この場合、 $T_{30}$ を $80\sim90^{\circ}\text{C}$ の範囲の値とすることで、実機値に近い計算値が得られることは確認されている (第7図参照)。

その後、 $\rho_{15}$ 、 $T_{30}$ に基づき、オクタン値 (またはセタン値) を算出する (ステップ $S_7$ )。

ところで、ブレンド燃料の場合、セタン値、オクタン値および粘度、密度等の燃料特性は、混合する燃料の中間的な値を示すことから、本発明は、アルコール-軽油、アルコール-ガソリン等のブレンド燃料に対しても適用可能である。

上記実施例では、密度を検出することで燃料成分を検出するようしているが、粘度を検出することで燃料成分を検出するようにすることも可能である。その場合には、例えば第3図に示すよう

本例の場合も、コントローラ $30$ は、圧力センサ $23$ 、 $24$ および流速計 $25$ の出力を受け燃料の粘度を検出する基準値検出手段 $101A$ と、該手段 $101A$ の出力を受け燃料の粘度を $50\%$ 抽出温度に演算する $50\%$ 抽出温度演算手段 $102A$ と、上記両手段 $101A$ 、 $102A$ の出力を受け、前述したところの式①、⑦に基づき、セタン値またはオクタン値を算出する燃料成分検出手段 $103A$ とを有する。

なお、粘度から算出する場合には、密度 $\rho_{15} < 0.8$ の燃料の粘度には有意差がないこと、および燃料のオクタン値には密度が大きく影響することから、軽油、アルコール燃料に適られる。

## (説明の効果)

本発明は、上記のように、燃料の粘度または密度を演算して $50\%$ 抽出温度を検出するようにしたから、複雑な検出手段を設けることなく、燃料成分 (セタン値、オクタン値) の検出ができる。

## 4. 図面の簡単な説明

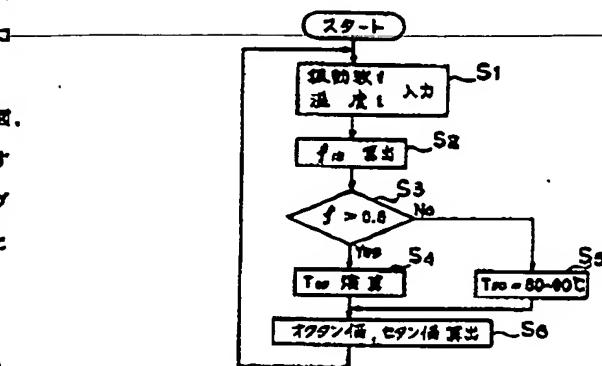
図面は本発明の実施例を示すもので、第1図は

## 特開明64-68658 (4)

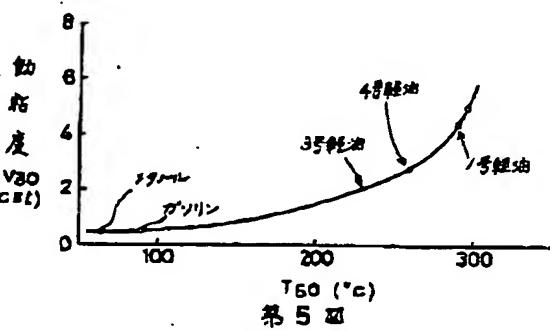
燃料供給系の全体構成図、第2図は密度に基づく燃料成分検出装置の構成図、第3図は回転粘度のコントローラの処理の流れを示すフローチャート、第4図は粘度に基づく燃料成分検出装置の構成図、第5図は50%揮発度と動粘度との関係を示すグラフ、第6図は比重と動粘度との関係を示すグラフ、第7図は比重とセタン値、オクタン値との関係を示すグラフである。

1 ……燃料タンク、5 ……燃料成分検出装置、  
20, 30 ……コントローラ、101, 101A  
… …比重検出手段、102, 102A ……50  
%揮発度検出手段、103, 103A ……燃料  
成分検出手段。

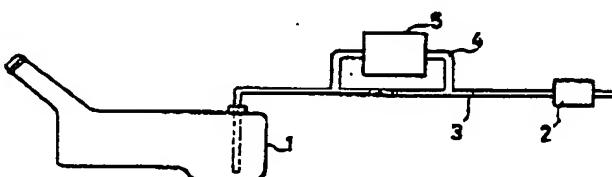
特許出願人 マツダ株式会社  
代理人 田中清一



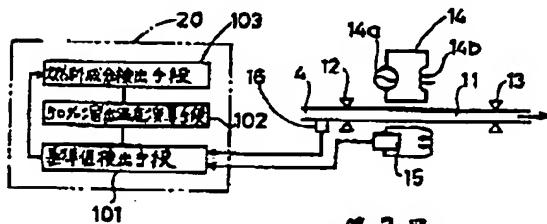
第4図



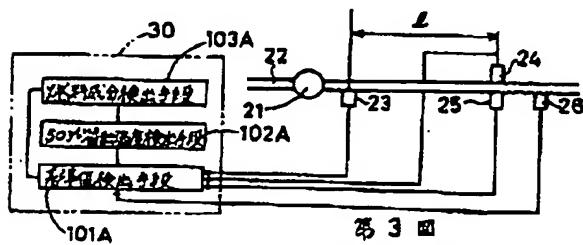
第5図



第1図

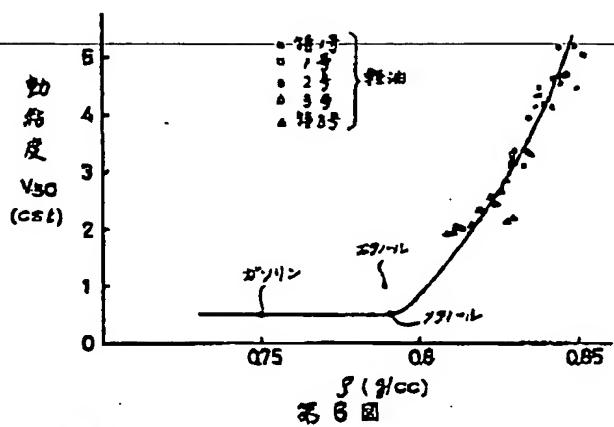


第2図

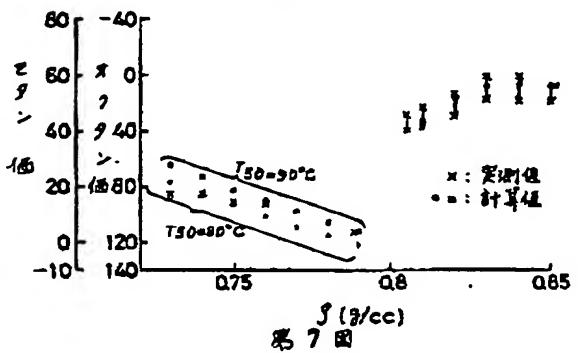


第3図

時間昭64-68658 (5)



第6図



第7図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**